

HOLOGRAM MEMORY DEVICE

Publication number: JP10162586 (A)

Publication date: 1998-06-19

Inventor(s): SHON U NO +

Applicant(s): LG ELECTRONICS INC +

Classification:


- **international:** **G03H1/08; G03H1/26; G11B7/08; G11C13/04; G03H1/08; G03H1/26; G11B7/08; G11C13/04;** (IPC1-7): G03H1/08; G11C13/04


- **European:** G03H1/26; G11C13/04C


Application number: JP19970323127 19971125

Priority number(s): KR19960056876 19961123

Also published as:

 JP2932262 (B2)

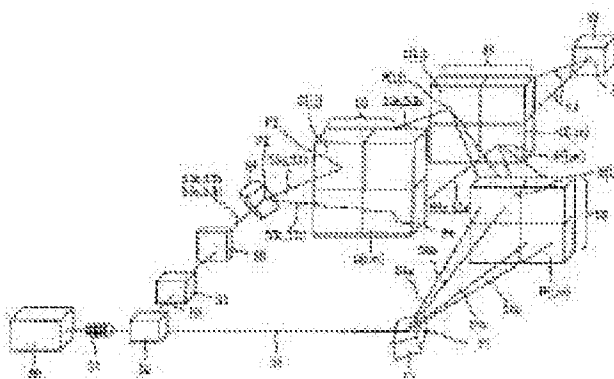
 US5946115 (A)

 KR100198532 (B1)

Abstract of JP 10162586 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hologram memory device which can perform recording and reproduction at high speeds without using any lens by making object light and reference light incident to a desired cell of a hologram memory array.

SOLUTION: Information can be recorded upon another information in a superimposing state in the cell C (l, m) of a hologram memory 61 when the incident angle of reference light 54 and light quantity distribution of information light 53 are changed. When the information recorded in the cell of the memory 61 is reproduced, the laser light from a laser light source 50 is divided into object light 53 and the reference light 54 through a light splitter 52 after passing through a beam expander 51.; The reference light 54 made incident to a first optical scanner 57 is refracted so that the light 54 can be made incident to a desired hologram memory of a first hologram array 59 by adjusting the scanner 57. Therefore, the reference light 54 generates reproduced light 63, which is made incident to a photodetector 62 and the photodetector 62 generates the electric signal correspond to the information of the reproduced light 63.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-162586

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 C 13/04

G 0 3 H 1/08

識別記号

F I

G 1 1 C 13/04

G 0 3 H 1/08

C

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-323127

(22) 出願日 平成9年(1997)11月25日

(31) 優先権主張番号 5 6 8 7 6 / 1 9 9 6

(32) 優先日 1996年11月23日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20

(72) 発明者 ション・ウ・ノ

大韓民国・キョンキード・シヨナムー
シ・ブンダン・ク・シヨヒョン・ドン・
300・ヒョザチョン・102-902

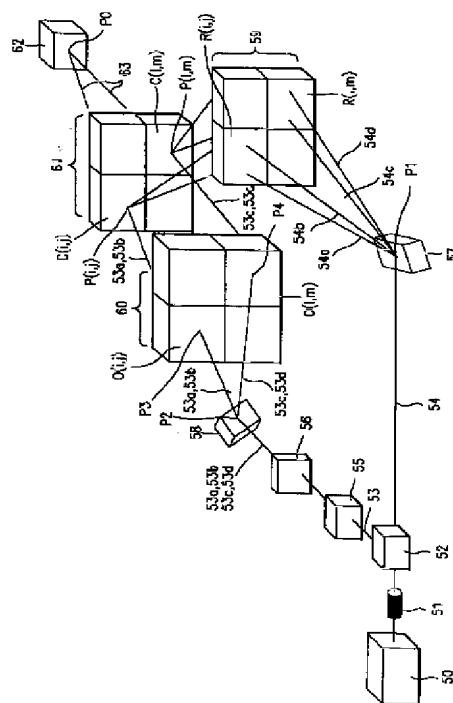
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 ホログラムメモリ装置

(57) 【要約】

【課題】 安価に提供でき、高速で情報を記録し、再生できるホログラムメモリ装置を提供すること。

【解決手段】 集束用レンズを使用せずに、レンズの代わりにホログラム光要素を使用した。そのホログラム光要素は、ホログラムメモリアレイの1セルと1対1に対応したセルを備え、物体光、参照光をそれぞれ、対応しているホログラムメモリアレイの所定のセルへ導くようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のセルから構成されるとともに、参照光及び物体光を利用して情報を記録するホログラムメモリアレイ；前記複数のセルに一对一に対応した複数の要素から構成されるとともに、記録及び再生時に、一要素へある角度で入射された前記参照光を、対応する前記ホログラムメモリアレイの一セルへ前記角度と同角度で入射させる第1 H O E アレイ；前記複数のセルに一对一に対応した複数の要素から構成されるとともに、記録時に、一要素へ入射された前記物体光を、対応する前記ホログラムメモリアレイの一セルへ入射させる第2 H O E アレイ；を備えることを特徴とするホログラムメモリ装置。

【請求項2】 前記ホログラムメモリアレイは、前記情報の記録及び再生時に一定の位置に固定されていることを特徴とする請求項1記載のホログラムメモリ装置。

【請求項3】 光を発生させる光源；前記光を参照光及び物体光に分離する光分離器；一定の位置に固定され、複数のセルから構成され、前記参照光及び物体光を利用して情報を記録するホログラムメモリアレイ；前記情報の記録及び再生のために、前記参照光が前記複数のセルのうち何れか一セルへ任意の角度に入射されるように、参照光の光路を調節する第1 光路変更部；そして前記情報の記録のために、前記物体光が前記複数のセルのうち何れか一セルへ入射されるように、物体光の光路を調節する第2 光路変更部；を備えることを特徴とするホログラムメモリ装置。

【請求項4】 前記第1 光路変更部は、前記光分割器からの参照光を所望の方向に反射させる第1 光走査器；前記ホログラムメモリアレイのセルに一对一に対応した複数の光要素から構成されるとともに、前記第1 光走査器からの参照光が一要素へある角度で入射されるとき、この入射された参照光を該要素に対応するホログラムメモリアレイの一セルに前記角度と同角度で入射させる第1 H O E アレイ；を備えることを特徴とする請求項3記載のホログラムメモリ装置。

【請求項5】 前記第2 光路変更部は、前記光路分割器からの物体光を所望の方向に反射させる第2 光走査器；前記ホログラムメモリセルに一对一に対応した複数の光要素から構成されるとともに、前記第2 光走査器からの物体光が一要素へ入射されるとき、この入射された物体光を対応する前記ホログラムメモリアレイの一セルに入射させる第2 H O E アレイ；を備えることを特徴とする請求項3記載のホログラムメモリ装置。

【請求項6】 光を発生させる光源；前記光源からの光を物体光及び参照光に分割する光分割器；前記光分割器からの物体光を記録時には通過させ、再生時には遮断させる光遮断器；記録時に前記光遮断器を通った前記物体光の光量分布を変調させて、前記物体光が一定の情報

を有するようにする光変調器；記録及び再生時に、前記光分割器からの参照光を所定の方向に反射させる第1 光走査器；記録時に、前記光変調器からの前記物体光を所定の方向に反射させる第2 光走査器；複数のセルから構成されるとともに、前記参照光及び物体光が入射されるときには前記セルにあたる情報を記録し、参照光だけが入射されるときには以前の記録情報を再生するホログラムメモリアレイ；前記ホログラムメモリアレイの複数のセルに一对一に対応した複数の光要素から構成されるとともに、記録及び再生時に、前記第1 光走査器によって反射された参照光が一要素へある角度で入射するとき、この入射された参照光を該要素に対応する前記ホログラムメモリアレイの一セルにその角度と同角度で入射させる第1 H O E アレイ；前記ホログラムメモリアレイの複数のセルに一对一に対応した複数の光要素から構成されるとともに、記録時に、前記第2 光走査器によって反射された物体光が一要素へ入射するとき、この入射した物体光をその要素に対応する前記ホログラムメモリアレイのセルに入射させる第2 H O E アレイ；再生時に、前記ホログラムメモリアレイで再生された光の情報を電気的な信号に変換させる光検知器；を備えることを特徴とするホログラムメモリ装置。

【請求項7】 前記第2 H O E アレイ、ホログラムメモリアレイ、及び光検知器は、それらの中心が同一線上に位置するように同方向に配列されることを特徴とする請求項6記載のホログラムメモリ装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ホログラムメモリ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、情報記録媒体としてディスクやテープ等が広く用いられているが、情報の大容量化により、既存媒体の遅いアクセスタイム、限られた容量により新たな記録媒体の必要性が高まっている。このような要求に応じて様々な情報記録媒体が開発されてきており、そのうち大容量、迅速なアクセスタイム等で有利なホログラムメモリ装置が注目を浴びている。

【0003】以下、一般的なホログラムメモリ装置の動作原理を図1に基づき説明する。記録時、第1 物体光1及び第1 参照光2がホログラムメモリセル3へ入射されると、2つの光の干渉現象によりホログラムメモリセル3の内部に第1 干渉縞4が記録される。そして、再生時に、第1 物体光1を入射せずに第1 参照光2だけを入射すると、ホログラム原理により第1 物体光1が再生されて第1 再生光5として表れる。このとき、第1 再生光5はホログラムメモリセル4に記録された第1 物体光1の全ての情報を持って再生されるので、この種のホログラムメモリセル3は情報記録装置として使用することができる。ホログラムメモリ装置の主な特徴は、一つのセル

に2つ以上の情報を重畳して記録できるという点である。すなわち、記録時、第1物体光1及び第1参照光2により特定情報が記録されたホログラムメモリセル3に、第2参照光12を第1参照光2と異なる角度で入射させ、第1物体光1とは異なる情報を有する第2物体光11を第1物体光1と同角度で入射させると、第2参照光12と第2物体光11との干渉現象により第2干渉縞14がホログラムメモリセル3に重畳記録される。そして、以後の再生時に第2参照光12だけを入射させると、第2物体光11と同じ情報を有する第2再生光15が表れる。ゆえに、上記の原理を利用して同一セルにいろんな情報を重畳して記録することができる。

【0004】上記のような動作原理を有する一般的なホログラムメモリ装置を以下に説明する。図2は一形態の一般的なホログラムメモリ装置の構造を示す図であり、その構成を検討する。レーザ光源20と、レーザ光源20から発生したレーザ光の大きさを拡大するビームエキスパンダ21と、ビームエキスパンダ21を通った光を物体光22及び参照光23に分割する光分割器24と、入射光の方向を変化させて任意の方向に送る光走査器25と、入射光を通過又は遮断させる光遮断器26と、入射光の空間的な光量分布を調整する光変調器27と、入射光を一定の地点へ送る集束レンズ28と、光情報を記録及び再生するホログラムメモリセル29と、ホログラムメモリセル29で再生された光の情報を読み取って電気信号に変換させる光感知器30とからなる。

【0005】かかる構成を有するホログラムメモリ装置による情報記録過程を以下に説明する。まず、1次記録を行う場合、レーザ光源20からの光がビームエキスパンダ21を経て光分割器24へ入射されると、光分割器24は入射光を物体光22及び参照光23に分割する。次いで、光遮断器26は入射される物体光22が透過可能な状態に置かれ、物体光22は光遮断器26を経て光変調器27を通る。このとき、物体光22は、光変調器27により光量分布が変調されて、記録する情報に当該する光量分布を有する第1情報光22aとなる。そして、一定の情報を有する第1情報光22aはホログラムメモリセル29に入射される。

【0006】一方、参照光23は光走査器25により一定の角度に反射又は屈折される。この光を第1参照光23aとすると、第1参照光23aは、集束レンズ28に入射した後、レンズで屈折してホログラムメモリセル29へ特定の角度(q_1)で入射する。これにより、ホログラムメモリセル29には、それに入射する第1情報光22a及び第1参照光23aにより干渉縞が記録される。

【0007】このようにして1次記録されたホログラムメモリセル29にさらに2次記録をする場合について次に説明する。物体光22が光遮断器26を経て光変調器27を通過するとき、物体光22は光変調器27により

光量分布が変調され、記録する情報に該当する光量分布を有する第2情報光22bとされる。その新しい情報を有する第2情報光22bはホログラムメモリセル29へ入射されるが、そのとき、第2情報光22bは、1次記録時の第1情報光22aと異なる情報を有し、第1情報光22aと同じ位置及び角度でホログラムメモリセル29に入射する。

【0008】そして、参照光23は光走査器25に入射され、光走査器25は情報の重畳記録のために第1参照光23aと異なる方向への第2参照光23bを発生させる。第2参照光23bは集束レンズ28により屈折され、ホログラムメモリセル29に入射される。この第2参照光23bは、ホログラムメモリセル29への入射位置は同じであるが、入射角度(q_2)は第1参照光23aの入射角度(q_1)と異なる。ゆえに、ホログラムメモリセル29には第2参照光23b及び第2情報光22bにより干渉縞が記録される。又、同様な方法でホログラムメモリセル29へ入射される参照光23の入射角を変化させ、物体光22の光量分布を変化させることで、ホログラムメモリセル29に別の情報を続いて重畳記録可能である。

【0009】次いで、ホログラムメモリ装置で情報を再生する過程を説明する。レーザ光源20からのレーザ光は、ビームエキスパンダ21を通過し、光分割器24を経つつ物体光22及び参照光23に分離される。再生時には物体光22が使用されないため光遮断器22により遮断され、参照光23は光走査器25に入射される。そして、光走査器25を調整することにより、光走査器25に入射される参照光23が特定の角度に反射又は屈折されるようにする。この特定の角度に屈折された参照光23は集束レンズ28によりホログラムメモリセル29に入射される。

【0010】例えば1次記録された情報を再生する場合には、参照光23を第1参照光23aと同角度(q_1)でホログラムメモリセル29へ入射させる。入射された第1参照光23aはホログラム原理により第1再生光31aを発生させる。その第1再生光31aは光検知器30に入射する。第1再生光31aは1次記録時の第1情報光22aの光情報のままでホログラムメモリセル29から再生させる。そして、光検知器30は光情報に該当する電気信号を発生させる。又、2次記録された情報を再生する場合には、光走査器25を調整して第2参照光23bを発生させてホログラムメモリセル29へ(q_2)角度で入射させると、第2再生光31bが発生する。別の情報を再生する場合には、上記と同様な方法で光走査器25を調整してホログラムメモリセル29に参照光を入射させると、ホログラムメモリセル29に互いに異なる角度で記録された別の情報を再生することができる。

【0011】しかし、図2の従来のホログラムメモリ装

置は容量の小さいホログラムメモリセル29を使用しているため記録容量が小さい。したがって、多量の情報を記録するには限界がある。このため、記録容量が大きいホログラムメモリが必要になった。

【0012】図3は他形態の一般的なホログラムメモリ装置を示す図であり、単一のホログラムメモリセルでなく、ホログラムメモリアレイを用いた装置である。図3に示すように、ホログラムメモリアレイ32は、精密移送装置33に取り付けられており、各セルに情報を記録したり記録された情報を再生したりする場合に前記精密移送装置33により機構的に移動される。すなわち、情報をホログラムメモリアレイ32の一セルに記録する際、記録のためのセルが指定位置に来るように精密移送装置33を移動させ、上述した方法でセルに情報を記録する。そして、一指定セル内に記録された情報を再生しようとする場合には、その指定セルが情報記録時の移動位置と同じ位置に来るように精密移送装置33を移動させ、上述した方法で該セル内の情報を再生する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した一般的なホログラムメモリ装置においては以下の問題点があった。光走査装置からの互いに方向の異なる参照光を同一のホログラムメモリセルに入射させるためには高コストの集束レンズを使用しなければならない。記録容量を高めるべくホログラムメモリアレイを使用する場合には、所望のホログラムメモリセルを指定位置に移動させるために高コストの精密移送装置を使用する。このため、ホログラムメモリ装置の全体コストが上昇する。精密移送装置を用いてホログラムメモリアレイを精密に移動させるには通常十秒の移動時間が必要なので、高速情報再生及び高容量情報記録を同時に満たすというホログラムメモリ装置には不適切である。

【0014】本発明は、高速で情報を記録し、再生することができるホログラムメモリ装置を提供することが目的がある。本発明の他の目的は低コストのホログラムメモリ装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明によるホログラムメモリ装置は、複数個のメモリセルから構成され、一定の位置に固定されたホログラムメモリアレイが用意される。更に、前記複数個のメモリセルに一对一の対応となる複数個の光要素から構成される第1ホログラム光要素アレイ(HOE array: Hologram Optical Element Array)が用意され、この第1ホログラム光要素アレイと同じ構造を有する第2ホログラム光要素アレイが用意される。第1ホログラム光要素アレイは、記録時に、前記第1ホログラム光要素アレイの一要素へ情報を含めた物体光が入射されると、この物体光を屈折させて該要素に対応するホログラムメモリアレイの一セルに入射させる。第2ホログラム光要素アレイ

は、記録及び再生時に、参照光が前記第2ホログラム光要素アレイの一要素へ任意の角度を有して入射されると、この参照光を屈折させて該要素に対応するホログラムメモリアレイの一セルに同角度に入射させる。上記のように、ホログラムメモリアレイと同じ構造を有する2つのホログラム光要素アレイを用いることにより、情報の記録及び再生のための前記物体光及び参照光が時間遅延なしに直ちにホログラムメモリアレイの所望のセルへ入射される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明実施形態のホログラムメモリ装置を図4～図7に基づき詳細に説明する。図4は、本実施形態のホログラムメモリ装置を示す図である。このホログラムメモリ装置は、従来同様、レーザ光源50と、レーザ光源50からのレーザ光の大きさを拡大するビームエキスパンダ51と、ビームエキスパンダ51を通った光を物体光53及び参照光54に分ける光分割器52と、入射される物体光53を通過又は遮断させる光遮断器55と、物体光の光量分布を変調させる光変調器56とを備えている。本実施形態は、参照光54を反射(又は屈折)させて任意の方向に進行させる第1光走査器57と、物体光53を反射させて任意の方向に進行させる第2光走査器58との二つの光走査器を用意している。さらに、本実施形態は、従来のレンズに代えて、参照光54を回折させて内部の一要素に入射させる第1ホログラフィック光要素(Holographic Optical Element、HOE)アレイ59と、物体光53を回折させて内部の一要素に入射させる第2HOEアレイ60とを有する。さらに、本実施形態は、第1HOEアレイ59及び第2HOEアレイ60からの参照光54及び物体光53を利用して情報を記録及び再生するホログラムメモリアレイ61と、再生された光の情報を読み取って電気的な信号に変換させる光検知器62とを備えている。本実施形態では、走査器とHOEとで光路変更部を構成させている。

【0017】ここで、ホログラムメモリアレイ61は、情報を独立的に記録及び再生できる複数個のホログラムメモリセルの1次元乃至2次元アレイである。そして、集束レンズの役割を果たす第1HOEアレイ59及び第2HOEアレイ60は、それぞれ複数個のホログラム光要素(HOE)から構成される。第1HOEアレイ59及び第2HOEアレイ60において、各HOEはホログラムメモリセルアレイ61の各セルにそれぞれ一対一に対応して配列されている。更に、第2HOEアレイ60はホログラムメモリアレイ61及び光検知器62と同じ方向に配列され、これらの中心は同一線上に位置する。すなわち、ホログラムメモリアレイ61は第2HOEアレイ60と光検知器62との間に位置する。

【0018】本発明において、主要構成要素である第1HOEアレイ59及び第2HOEアレイ60の各HOE

を制作する原理は次の通りである。図5は第1HOEアレレイ59の製造原理を示す図であり、図6は第2HOEアレレイ60の製造原理を示す図である。それぞれアレレイの一つの要素のみを示す。図4の第1HOEアレレイ59の (i, j) 番目のHOEを $R(i, j)$ 、ホログラムメモリアレイ61の (i, j) 番目のセルを $C(i, j)$ 、セル $C(i, j)$ の中心を $P(i, j)$ とする。図5に示すように、 $R(i, j)$ は、点(01)を発散点とする発散光70及び点(02)を集束点とする集束光71をセルの表面に入射させ、2つの光の干渉縞をセルに記録することにより制作される。この際、点(01)は図4に示す第1光走査器57に入射される光の入射点(P1)と同じ位置であり、点(02)は図4に示すホログラムメモリアレイ61の中の前記セル $C(i, j)$ の中心 $P(i, j)$ と同じ位置である。このようにして制作された前記 $R(i, j)$ に、点(01)を通る光が入射されると、 $R(i, j)$ の何れ位置に入射されても回折が起こり、常に点(02)に向かう光が再生される。

【0019】更に、図4に示す第2HOEアレレイ60の各HOEの中の (i, j) 番目のHOEを $O(i, j)$ とすると、図6に示すように、 $O(i, j)$ は、点(03)を発散点とする発散光70及び点(04)を集束点とする集束光71をセルの表面に入射させ、2つの光の干渉縞を記録することにより制作される。この際、点(03)は図4に示す第2光走査器58に入射される光の入射点(P2)と同じ位置であり、点(04)は図4に示す光検知器62の中心点(P0)と同じ位置である。そして、 $O(i, j)$ の中心点(P3)と集束点(04)を結ぶ線分72上に、図4に示すホログラムメモリセル $C(i, j)$ の中心 $P(i, j)$ が位置する。かかる特性を有するHOEから構成された第2HOEアレレイ60の1HOEに第2光走査器58からの物体光が入射されると、前記HOEに入射される物体光は回折によって該当の一ホログラムメモリセルの中心点を通り常に光検知器62の中心点(P0)に向かって進行する。

【0020】上記のようにして制作された2つのHOEアレレイを用いた本実施形態の装置の情報記録過程を図4、図7aを参照して説明する。まず、1次記録を行う場合、レーザ光源50からの光がビームエキスパンダ51を経て光分割器52に入射されると、光分割器52は入射光を物体光53及び参照光54に分割する。物体光53は光遮断器55へ送られ、参照光54は第1光走査器57に送られる。次いで、記録時に、光遮断器55は物体光53が透過可能な状態に置かれ、物体光53は光遮断器55を経て光変調器56を通過する。物体光53は光変調器56により光量分布が変調され、記録する情報に該当する光量分布を有する第1情報光53aとなる。そして、この第1情報光53aは第2光走査器58の中心点(P2)へ入射し、第2光走査器58で反射

(又は屈折)して第2HOEアレレイ60の $O(i, j)$ の中心点(P3)へ入射する。次いで第1情報光53aは第2HOEアレレイ60により回折され、ホログラムメモリアレイ61のセル $C(i, j)$ の中心点 $P(i, j)$ に入射する。この際、前記中心点 $P(i, j)$ に入射した第1情報光53aは光検知器62の中心点(P0)に向かって入射する。

【0021】一方、参照光54は第1光走査器57により一定の角度で反射(又は屈折)される。この光を第1参照光54aとすると、第1参照光54aは第1HOEアレレイ59の $R(i, j)$ に入射した後、回折されて図7aに示すようにホログラムメモリセル $C(i, j)$ の中心点 $P(i, j)$ へ特定の角度(q_1)で入射する。これにより、ホログラムメモリセル $C(i, j)$ には、入射される第1情報光53a及び第1参照光54aにより干渉縞が記録される。

【0022】このようにして1次記録されたホログラムメモリセル $C(i, j)$ には別の干渉縞を重畳記録可能である。以下に、2次記録を行う過程を説明する。物体光53が光遮断器55を経て光変調器56を通過すると、物体光53は光変調器56により光量分布が変調され、2次記録する情報に該当する光量分布を有する第2情報光53bとなる。そして、この一定の情報を有する第2情報光53bは第2光走査器58に入射する。この際、第2光走査器58は1次記録時と同一の状態に置かれる。従って、第2情報光53bは、第2光走査器58により屈折されて第2HOEアレレイ60の $O(i, j)$ の中心に入射した後、回折されてホログラムメモリアレイ61のセル $C(i, j)$ の中心 $P(i, j)$ に入射する。すなわち、第2情報光53bは、1次記録時の第1情報光53aとは異なる情報を有し、図7aに示すように第1情報光53aと同じセル $C(i, j)$ に同じ角度で入射される。

【0023】そして、参照光54は第1光走査器57に入射し、第1光走査器57は光の進行方向を調整して情報の重畳記録のための第1参照光54aとは異なる方向への第2参照光54bを発生させる。第2参照光54bは第1HOEアレレイ59の $R(i, j)$ により屈折され、ホログラムメモリアレイ61のセル $C(i, j)$ の中心 $P(i, j)$ に入射する。この第2参照光54bは図7aに示すように第1参照光54aと同一のセル $C(i, j)$ に入射するが、入射角度(q_2)は第1参照光54aの入射角度(q_1)と異なる。ゆえに、ホログラムメモリセル $C(i, j)$ には第2参照光54b及び第2情報光53bにより別の干渉縞が記録される。更に、同様な方法で同ホログラムメモリセル $C(i, j)$ に入射される参照光54の入射角を変化させ、情報光53の光量分布を変化させることで、同ホログラムメモリセル $C(i, j)$ に別の情報を続いて重畳記録可能である。

【0024】次は、ホログラムメモリアレイ61の他のセルC(1, m)に情報を記録する過程について説明する。図4、図7bに示すように、前記セルC(i, j)でなく、他のホログラムメモリアルセルC(1, m)の中心をP(1, m)とする。まず、第2光走査器58を調整して、光変調器56によって変調された第3情報光53cが第2HOEアレイ60の中の(1, m)番目のHOE O(1, m)の中心に入射されるようにする。そして、HOE O(1, m)の回折により第3情報光53cはホログラムセルC(1, m)の中心P(1, m)に入射される。この第3情報光53cは、ホログラムメモリアルセルC(1, m)に入射される際に、光検知器62の中心点(P0)に向かう方向に入射する。

【0025】一方、第3参照光54cは、調整された第1光走査器57により屈折され、第1HOEアレイ59の中の(1, m)番目のR(1, m)に入射する。そして、図7bに示すように、前記R(1, m)の回折により第3参照光54cは角度(q3)でホログラムメモリアルセルC(1, m)の中心点P(1, m)へ入射する。このように、ホログラムメモリアルセルC(1, m)には第3参照光54c及び第3情報光53cにより干渉縞が記録される。

【0026】他の情報を同セルC(1, m)に重畳記録するためには、まず、第1光走査器57を調整して、第3参照光54cと進行方向の異なる第4参照光54dが第1HOEアレイ59のR(1, m)に入射されるようにする。この第4参照光54dは、前記R(1, m)の回折により図7bに示すように角度(q4)でセルC(1, m)へ入射する。そして、第2光走査器58を調整して光変調器56によって変調された第4情報光53dが、前記O(1, m)の回折により第3情報光53cと同一のセルC(1, m)の中心点P(1, m)に入射する。このようにして、ホログラムメモリアルセルC(1, m)には前記第4参照光54d及び前記情報光53dにより干渉縞が記録される。上記と同様な方法で参照光54の入射角を変化させ、情報光53の光量分布を変化させることで、前記ホログラムメモリアルセルC(1, m)に別の情報を継続的に重畳記録可能である。

【0027】次いで、ホログラムメモリアルセルに記録された情報を再生する過程について説明する。図4のレーザ光源50からのレーザ光は、ビームエキスパンダ51を通過し、光分割器52を経て物体光53及び参照光54に分離される。参照光54は第1光走査器57に入射されるが、その物体光53は再生時に使用されないから光遮断器55により遮断される。そして、第1光走査器57を調整して第1光走査器57へ入射される参照光54を屈折させ、この参照光54が第1HOEアレイ59の所望のHOEへ入射されるようにする。そして、HOEは、入射された参照光54を回折させ、参照光54が所望のホログラムメモリアルセルに入射するようにする。

【0028】例えば、ホログラムメモリアレイ61の中のセルC(i, j)に1次記録された情報を再生する場合には、第1光走査器57を調整して参照光54を1次記録時の第1参照光54aと同角度(q1)でホログラムメモリアルセルC(i, j)へ入射させる。一方、ホログラムメモリアレイ61の中のセルC(i, j)に2次記録された情報を再生する場合には、第1光走査器57を調整して参照光54を2次記録時の第2参照光54bと同角度(q2)でホログラムメモリアルセルC(i, j)へ入射させる。

【0029】このように、ホログラムメモリアルセルに入射された参照光54はホログラム原理により再生光63を発生させ、再生光63は光検知器62に入射され、光検知器62は再生光の情報を該当する電気信号を発生させる。再生光63は、記録時における情報光の光情報のままで再生させる。

【0030】別の情報も同様な方法で再生可能である。すなわち、第1光走査器57を調整して参照光を互いに異なる角度に同ホログラムメモリアルセルへ入射させると、前記ホログラムメモリアルセルに記録されたそれぞれの情報を再生することができる。

【0031】

【発明の効果】本発明のホログラムメモリ装置は、以下のような効果がある。高コストの集束レンズの代わりにHOEアレイを使用するため、製造コストが低減する。ホログラムメモリアレイを指定位置に移動させるための高コストの精密移送装置を使用せずに、物体光及び参照光をホログラムメモリアレイの所望のセルに直ちに入射させることができるため、全体的な製造コストを低減させることができる。精密移送装置及び集積レンズを使用しないため、記録及び再生時間が短縮される。よって、高速のホログラムメモリ装置に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】a、bはホログラムメモリ装置の動作原理を説明するための図。

【図2】一形態の一般的なホログラムメモリ装置の構成を示す図。

【図3】他形態の一般的なホログラムメモリ装置の構成を示す図。

【図4】本発明のホログラムメモリ装置の構成を示す図。

【図5】図4の第1ホログラム光要素アレイの要素を作る原理を説明するための図。

【図6】図4の第2ホログラム光要素アレイの要素を作る原理を説明するための図。

【図7】a、bは図4の装置の情報記録過程を説明するための図。

【符号の説明】

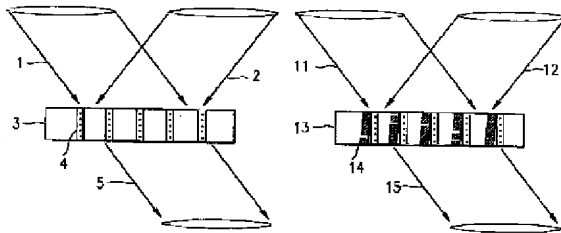
50 光源

51 ビームエキスパンダ

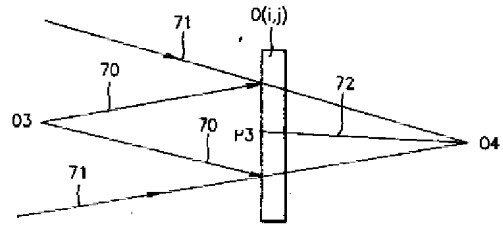
52 光分割器
 53 物体光
 54 参照光
 55 光遮断器
 56 光変調器
 57 第1光走査器
 58 第2光走査器
 59 第1HOEアレイ

60 第2HOEアレイ
 61 ホログラムメモリアレイ
 62 光検知器
 63 再生光
 70 発散光
 71 集束光
 72 線分

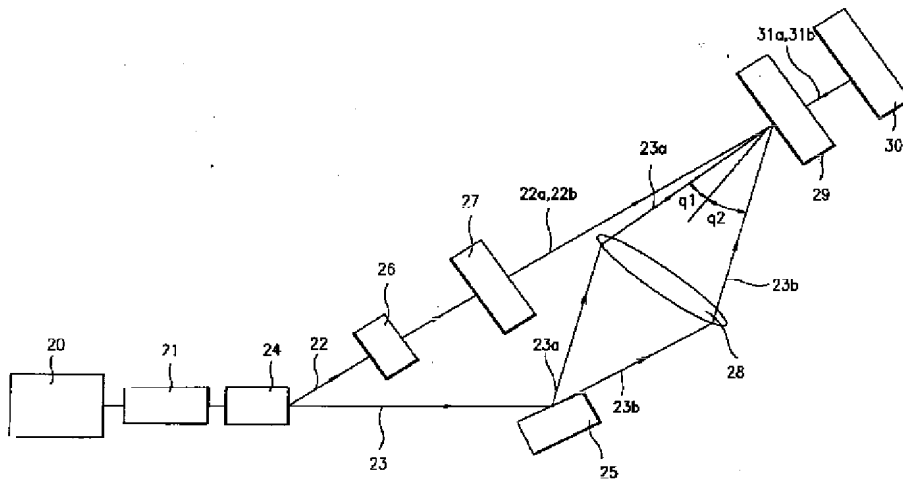
【図1】



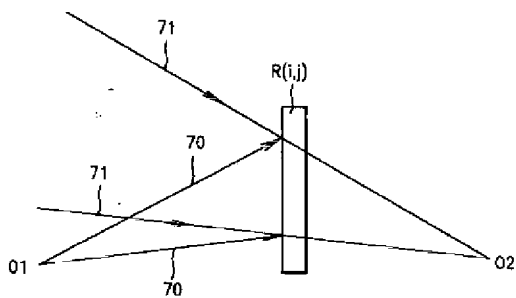
【図6】



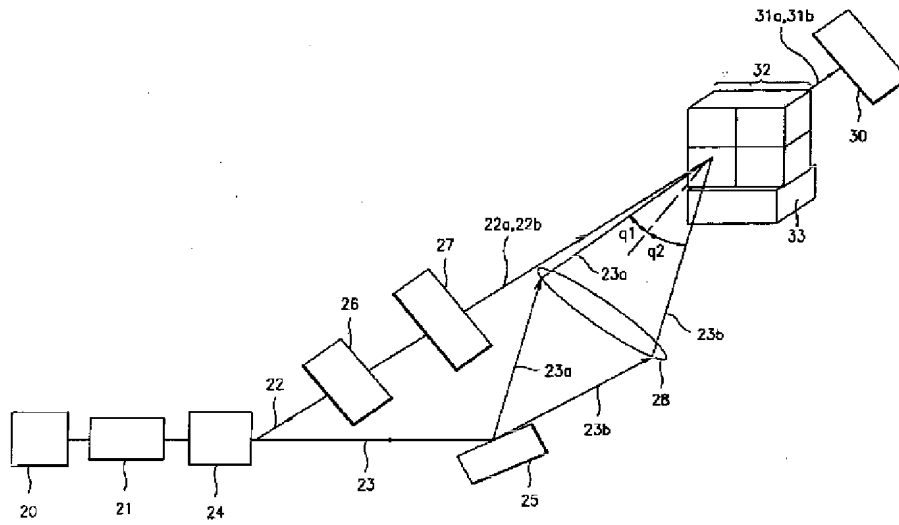
【図2】



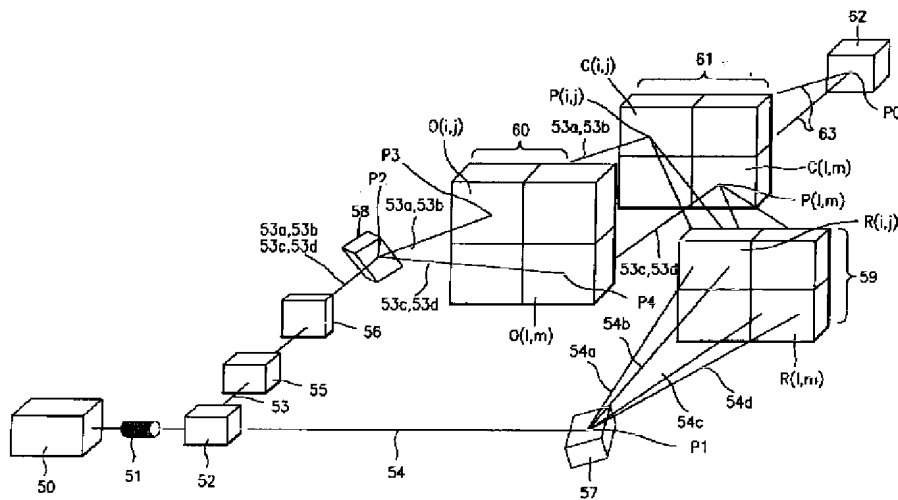
【図5】



【図3】



【図4】



【図7】

